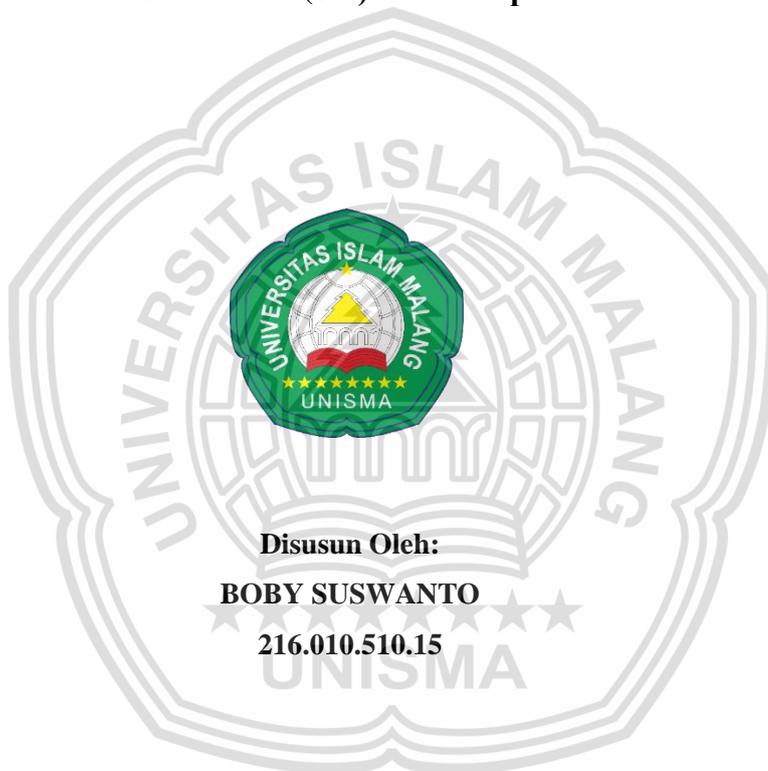




**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BERTULANG TAHAN GEMPA
TOWER 2 APARTEMEN NAYUMI SAMTOWER MALANG DENGAN
SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S-1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

BOBY SUSWANTO

216.010.510.15

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAKSI

Boby Suswanto, 216.0105.1.015. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi perencanaan Struktur Bertulang Tahan Gempa Tower 2 Apartemen Nayumi SamTower Malang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Dosen Pembimbing: **Ir.H. Warsito, M.T** dan **Ir. Bambang Suprpto, M.T**

Pembangunan Gedung Hotel Apartemen Nayumi Samtower Malang terletak di Jln. Soekarno Hatta No.18, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144. Yang terdiri dari 10 Lantai dengan 1 basement memiliki tinggi bangunan 33 m yang termasuk pada struktur Gedung tinggi yang beresiko untuk mengalami keruntuhan saat terjadinya gempa bumi. Untuk itu diperlukan perencanaan Gedung yang mampu menerima beban gempa resiko tinggi. Maka tugas ahir ini, Gedung apartemen nayumi samtower malang direncanakan menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus sesuai dengan peraturan persyaratan beton bertulang dengan SNI 03-2847-2013, tata perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non Gedung SNI 1726-2012, serta peraturan lain yang berlaku di Indonesia. Perhitungan menggunakan pemodelan portal 2D dengan bantuan aplikasi *Staadpro V8i* dan *SpColumn*.

Hasil dari perhitungan adalah tebal plat 125 mm, gempa rencana menggunakan metode respon spectrum (V) sebesar 61843,292 kg. Dimensi Balok anak 25/50, Balok induk 40/70, dan Dimensi Kolom K1 60/70, K2 50/50, untuk pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan diameter tiang 50 cm dan kedalaman 15 m.

Kata Kunci : *Apartemen Nayumi SamTower Tower 2 Malang, SRPMK*

UNISMA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia tiap tahun khususnya wilayah perkotaan, mengakibatkan meningkatnya kebutuhan tempat tinggal sementara maupun tempat tinggal yang ditempati selamanya, seperti apartemen, rumah susun, dan hotel. Dengan semakin minimnya lahan di kota-kota besar maka alternatifnya membangun gedung bertingkat.

Indonesia merupakan salah satu negara rawan gempa di dunia. Hal ini disebabkan posisi Indonesia yang berada pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar di dunia, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik.

Berhubung sampai saat ini belum ada teknologi yang dapat memprediksi waktu, tempat, dan intensitas gempa, diperlukan suatu zonasi rawan gempa untuk standar acuan dasar di seluruh Indonesia bagi perencanaan bangunan tahan gempa sesuai dengan zonasi rawan gempa yang ada. Zonasi rawan gempa disusun berdasarkan statistik dan letak biografis kejadian suatu gempa sehingga dapat diperkirakan bagaimana kejadian gempa bumi yang akan terjadi di suatu wilayah.

Terdapat beberapa pendekatan untuk mengantisipasi agar tidak menimbulkan dampak yang besar. Pertama, pendekatan structural yakni desain yang mengikuti kaidah-kaidah yang benar dan memasukkan

parameter kegunaan dalam mendirikan bangunan sesuai dengan standar yang ada. Selain itu, pembuatan zonasi kegunaan yang telah disusun berdasarkan statistik dan peta wilayah rawan bencana gempa harus diperbaharui secara berkala. Informasi potensi gempa ini dimasukkan dalam perencanaan bangunan tahan gempa pada suatu wilayah. Kedua, intensif melakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai pemahaman dan pelatihan penyelamatan dampak gempa.

Sehubungan dengan hal diatas, penulisan ingin melakukan perencanaan ulang pada gedung Apartemen Nayumi Samtower Malang tower 2 dengan kondisi wilayah gempa barat dengan menggunakan sistem rangka momen khusus (SRPMK), sesuai dengan SNI 03-2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung. Kedua SNI ini merupakan dasar utama dalam perencanaan struktur dengan sistem struktur panahan gaya seismik. Peraturan pembebanan yang digunakan adalah SNI 1727-2012.

Dengan pedoman Standart Nasional Indonesia ini, diharapkan struktur mampu bertahan dari beban gravitasi dan beban gempa tanpa mengalami kegagalan struktur. Dan apabila terjadi kegagalan struktur, kegagalan yang pertama kali terjadi adalah pada struktur balok sehingga dapat memberikan tanda dan waktu bagi penghuni gedung untuk melakukan penyelamatan diri mereka sebelum terjadi kegagalan kolom terjadi. Kota Malang termasuk dalam wilayah gempa zona 3, maka penulis ingin merencanakan ulang Struktur Gedung dengan menggunakan

kategori desain seismik rencana yang sesuai pada kota Malang. Dapat menentukan jenis sistem rangka pemikul gaya seismik yang paling tepat untuk gedung Apartemen Nayumi Samtower Malang tower 2. Dalam pengerjaan perencanaan gedung ini diharapkan gedung mampu memikul beban gempa wilayah berdasarkan koefisien rasionya dan menjamin struktur tidak mengalami kegagalan struktur dan keruntuhan akibat dari beban gempa yang bekerja.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan isi dari latar belakang, maka penulis dapat mengidentifikasi kajian perencanaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan Gedung Apartemen Nayumi SamTower Malang Tower 2 sebagai berikut:

1. Beban yang bekerja pada struktur portal akibat adanya gaya gempa di Apartemen Nayumi SamTower Malang.
2. Beban gempa yang direncanakan dengan sistem SRPMK lebih besar disebabkan angka koefisien modifikasi respon (R) lebih besar.
3. Desain komponen struktur sesuai syarat SRPMK.
4. Kondisi dimensi dan jarak tiang pancang disesuaikan dengan SPT Di Gedung Nayumi SamTower Malang.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan Skripsi ini adalah:

1. Berapakah dimensi balok dan kolom yang diperlukan agar mampu memikul beban gempa?
2. Berapakah jumlah tulangan yang diperlukan balok dan kolom agar mampu memikul beban gempa?

3. Bagaimana rencana pendetailan pada hubungan balok dan kolom?
4. Berapakah dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan?

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah bangunan yang terdiri dari 10 lantai dengan kontruksi beton bertulang.
2. Perencanaan Gedung ini hanya memperhitungkan segi structural, tanpa memperhitungkan segi arsitektural dan anggaran biaya.
3. Tidak membahas sangketa pembebasan lahan pada Kawasan tersebut.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan diadakan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan hasil perhitungan beban gempa yang bekerja pada Gedung Apartemen Nayumi SamTower Malang.
2. Menghasilkan beban gempa yang bekerja pada Struktur Gedung.
3. Mengetahui dimensi kolom dan balok yang direncanakan sesuai SRPMK.
4. Mengetahui dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan Agar mampu menahan beban Struktur di atasnya.

Manfaat dari studi perencanaan struktur bertulang tahan gempa Tower 2 apartemen nayumi samtower malang dengan sistem rangka pemikul momen khusus (srpmk) ini adalah:

1. Memberikan perencanaan struktur yang memadai dalam perencanaan struktur Gedung dengan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) tahan gempa sesuai dengan peraturan SNI

1726:2012 dan SNI 03:2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung .

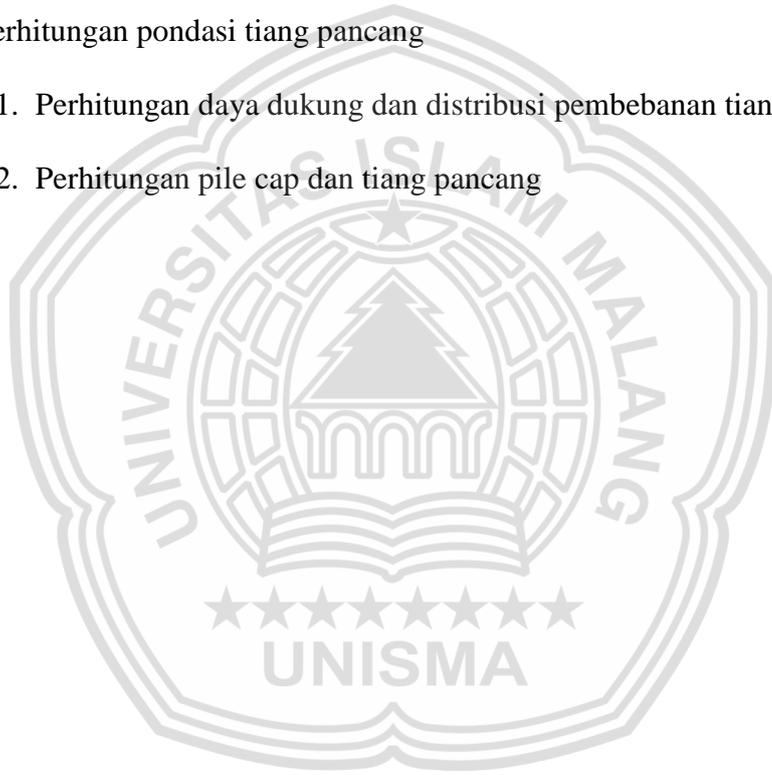
2. Diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi kepada pembaca secara detail dalam tata cara perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa.

1.6 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup bahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Perhitungan pelat lantai
 - 1.1. Perhitungan pelat lantai
 - 1.2. Analisa pembebanan
 - 1.3. Perhitungan Momen
 - 1.4. Perhitungan penulangan
2. Perhitungan Balok Anak
 - 2.1. Perhitungan dimensi balok anak.
 - 2.2. Analisa Pembebanan.
 - 2.3. Perhitungan Momen.
 - 2.4. Perhitungan penulangan.
3. Analisa Pembebanan pada Portal.
 - 3.1. Pembebanan (beban mati dan beban hidup)
 - 3.2. Pembebanan sementara (beban gempa)
4. Analisa portal struktur dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen (SRPMK).
 - 4.1. Perhitungan struktur balok beton bertulang

- 4.1.1. Tulangan longitudinal tumpuan
- 4.1.2. Tulangan longitudinal lapangan
- 4.1.3. Tulangan transversal
- 4.2. Perhitungan struktur kolom
 - 4.2.1. Pengaruh kelangsingan kolom
 - 4.2.2. Tulangan longitudinal
 - 4.2.3. Tulangan transversal
- 5. Perhitungan pondasi tiang pancang
 - 5.1. Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang
 - 5.2. Perhitungan pile cap dan tiang pancang



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa pada Gedung Apartemen Nayumi SamTower Malang Tower 2, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dimensi Balok dan kolom yang mampu memikul beban gempa rencana sesuai SRPMK yaitu, Balok induk B1 mempunyai dimensi 40/70 dengan tulangan 6D22 (tumpuan tarik), 3D22 (tumpuan tekan), 3D22 (lapangan tarik), 6D22 (lapangan tekan), Sengkang $\emptyset 10 - 150$ (tumpuan) dan Sengkang $\emptyset 10 - 150$ (lapangan), dimensi kolom K1 60/70 dengan jumlah tulangan 24D25 dan untuk Sengkang $4\emptyset 12 - 150$ (tumpuan) dan $4\emptyset 12 - 250$ (lapangan), dan K2 50/50 dengan jumlah tulangan 16D25 dan untuk Sengkang $4\emptyset 12 - 150$ (tumpuan) dan $4\emptyset 12 - 250$ (lapangan),
2. Jumlah tulangan yang mampu memikul beban gempa yaitu, Balok induk B1 mempunyai dimensi 40/70 dengan tulangan 6D22 (tumpuan tarik), 3D22 (tumpuan tekan), 3D22 (lapangan tarik), 6D22 (lapangan tekan), Sengkang $\emptyset 10 - 150$ (tumpuan) dan Sengkang $\emptyset 10 - 150$ (lapangan), dimensi kolom K1 60/70 dengan jumlah tulangan 24D25 dan untuk Sengkang $4\emptyset 12 - 150$ (tumpuan) dan $4\emptyset 12 - 250$ (lapangan), dan K2 50/50 dengan jumlah tulangan 16D25 dan untuk Sengkang $4\emptyset 12 - 150$ (tumpuan) dan $4\emptyset 12 - 250$ (lapangan),

3. Detail hubungan pada balok dan kolom yaitu sambungan lewatan dan kolom dengan Sengkang $\emptyset 10 - 150$ dan balok dengan Sengkang $6\emptyset 12 - 100$.
4. Pondasi yang digunakan berupa tiang pancang dengan jumlah tiang pancang 6 buah $\emptyset 500$ mm dengan tulangan 16D22 – 150, Sengkang $\emptyset 12 - 100$.

5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa Gedung Apartemen Nayumi Sam Tower Malang, antara lain:

1. Untuk mempermudah proses Analisa struktur dapat digunakan program bantu selain *staad pro V8i* yaitu *ETABS*, *SAP2000*, *Sp Column*, dan *Tekla*.
2. Dalam perancangan struktur peraturan atau standar yang digunakan mengikuti peraturan-peraturan terbaru yang diterapkan oleh pemerintah yaitu SNI 2019.

Daftar Pustaka

- SNI 1726:2012. (2012). *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non-gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 1727:2013. (2013). *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 2847:2013. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Imran, Iswandi dan Hendrik, Fajar. 2014. *Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang*. ITB. Bandung.
- Fitriyani, Lailatul., 2015, *Studi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa Pada Ijen Suit Hotel Kota Malang*, Tugas akhir, Program Studi Teknik Universitas Islam Malang, Malang.
- Setiawan, Agus., 2016, *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013*. Erlangga. Jakarta.
- Prihandhini, Ayu., 2017, *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Bengkel Dan Laboratorium Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (Srpmk) Dan Metode Pelaksanaan Pelat Beton Bondek*, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Hakim, Nur., 2019, *Studi Perencanaan Gedung Unusa Tower Surabaya Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*, Tugas akhir, Program Studi Teknik Universitas Islam Malang, Malang.